

RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND TERMINAL STATION EQUIPMENT AND RADIO COMMUNICATION CONTROL METHOD

Patent Number: JP2000316178
Publication date: 2000-11-14
Inventor(s): SAKAMOTO TAKEFUMI; TOSHIMITSU KIYOSHI; KUMAKI YOSHINARI; KATO NORIYASU;
MORIYA OSAMU
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☒ JP2000316178
Application
Number: JP19990125297 19990430
Priority Number(s):
IPC Classification: H04Q7/22; H04Q7/24; H04Q7/26; H04Q7/30; H04Q7/38
EC Classification:
Equivalents: JP3325541B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce power consumption at a radio terminal, and to efficiently and stably attain communication between first and second radio communication networks and radio equipment without making a system constitution complicate.

SOLUTION: This radio communication system is provided with an MMAC network 1 and a PHS network 2. An SV 5, FA 6, HR 7, DS 8, and HA 9 are connected with the MMAC network 1, and a CS 10 is connected with the PHS network 2, and the MMAC network 1 is connected through an HAS 11 with the PHS network 2. The PS 3 is provided with an MMAC communication circuit and a PHS communication circuit. At the time of transmitting information from the SV 5 to the PS 3, a request for the transmission of information to the PS 3 is transmitted through the PHS network 2 to the PS 3 so that it is not necessary for the PS 3 to supply a power supply voltage to the MMAC communication circuit until receiving the request for the transmission, and the power consumption of the PS 3 can be reduced. Also, the information from the SV 5 is directly and quickly transmitted from the MMAC network 1 to the PS 3 without the aid of the PHS network 2 so that a large amount of information can be quickly received by the PS 3.

Data supplied from the esp@cenet database - l2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-316178

(P 2 0 0 0 - 3 1 6 1 7 8 A)

(43) 公開日 平成12年11月14日(2000. 11. 14)

(51) Int. Cl.

識別記号

F I

テ-マコード (参考)

H04Q 7/22

H04Q 7/04

A 5K067

7/24

H04B 7/26

109

G

7/26

7/30

7/38

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全19頁)

(21) 出願番号 特願平11-125297

(22) 出願日 平成11年4月30日(1999. 4. 30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 坂本 岳文

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会
社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 利 光 清

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会
社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

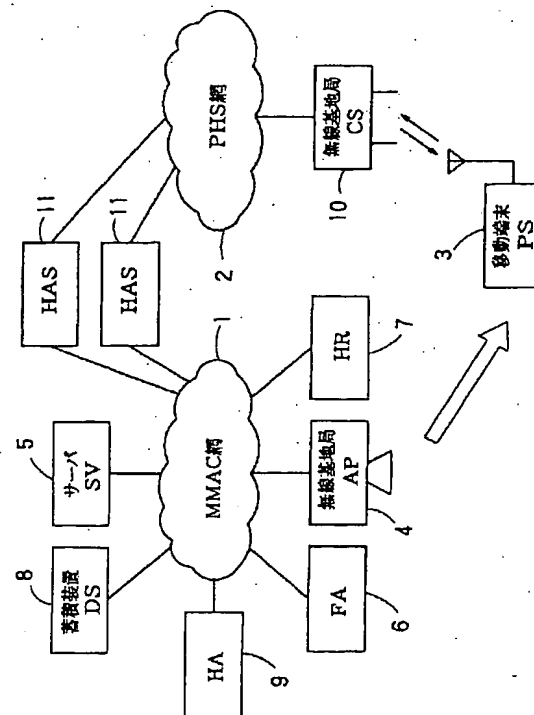
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム、端末局装置および無線通信制御方法

(57) 【要約】

【課題】 無線端末の消費電力を低減でき、システム構成を複雑にすることなく第1、第2の無線通信ネットワークと無線端末との間で効率的かつ安定に通信を行う。

【解決手段】 本発明の無線通信システムは、MMAC網1と、PHS網2とを有する。MMAC網1には、SV5と、FA6と、HR7と、DS8と、HA9とが接続され、PHS網2には、CS10が接続され、MMAC網1とPHS網2はHAS11により接続されている。PS3の内部には、MMAC通信回路とPHS通信回路が設けられる。SV5からPS3に対して情報を送信する際、PS3への情報送信要求をPHS網2を介してPS3に送信するため、PS3は、その送信要求を受けるまでは、MMAC通信回路に電源電圧を供給する必要がなく、PS3の消費電力を低減できる。また、SV5からの情報は、PHS網2を介さずにMMAC網1から直接高速にPS3に送信されるため、PS3は短時間で大量の情報を受信できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の第 1 の無線基地局の少なくとも一つを介して無線端末と通信を行なう第 1 の無線通信ネットワークと、

前記第 1 の無線通信ネットワークよりも広い通信エリアを持ち、複数の第 2 の無線基地局の少なくとも一つを介して前記無線端末と通信を行なう第 2 の無線通信ネットワークとからなる無線通信システムであって、

前記第 1 の無線通信ネットワーク内における前記無線端末の第 1 の識別子と、前記第 2 の無線通信ネットワーク内での前記無線端末の第 2 の識別子との変換を行なう識別子変換手段と、

前記第 1 の無線通信ネットワークに接続され、前記無線端末に対して情報を提供可能な情報提供手段と、

前記情報提供手段から前記第 1 の識別子に基づいた前記無線端末に対する接続要求があった場合、前記識別子変換手段が変換した前記第 2 のネットワーク内での前記無線端末の第 2 の識別子に基づいて、該接続要求を前記第 2 の無線通信ネットワーク上の前記第 2 の無線基地局を介して前記無線端末に送信する第 1 の通信制御手段と、前記接続要求に対し、無線通信端末から前記第 2 の無線基地局を介して接続可能である旨の応答があった場合には、前記第 1 の無線通信ネットワーク上の前記第 1 の無線通信基地局を介して、前記情報提供手段からの情報を前記無線端末へ送信する第 2 の通信制御手段とを具備したことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】複数の第 1 の無線基地局の少なくとも一つを介して無線端末と通信を行なう第 1 の無線通信ネットワークと、

前記第 1 の無線通信ネットワークよりも広い通信エリアを持ち、複数の第 2 の無線基地局の少なくとも一つを介して前記無線端末と通信を行なう第 2 の無線通信ネットワークとからなる無線通信システムであって、

前記第 1 の無線通信ネットワークに接続され、前記無線端末に対して情報を提供可能な情報提供手段と、

前記無線端末が前記第 1 の無線基地局に対し、前記第 1 の無線通信ネットワークと通信を行なう際の位置登録を行なった後に、前記無線端末からの前記情報提供手段に対する情報提供要求を、前記第 2 の無線基地局を介して受信し、前記第 1 の無線通信ネットワーク上に接続された前記情報提供手段に転送する第 1 の通信制御手段と、該情報提供要求のあった情報を、前記情報提供手段から前記第 1 の無線通信ネットワーク上の前記第 1 の無線基地局を介して、前記無線端末へ送信する第 2 の通信制御手段とを具備したことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 3】前記無線端末は、

前記第 1 の無線基地局と無線通信を行なう第 1 の無線通信回路と、

前記第 2 の無線基地局と無線通信を行なう第 2 の無線通信回路とを有し、

該無線端末のメイン電源スイッチがオンの間は、前記第 2 の無線通信回路に常時電源電圧を供給し、前記第 1 の無線基地局との通信を開始する際に、前記第 1 の無線通信回路に電源電圧を供給することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 4】前記第 1 の無線基地局は、該無線基地局固有の識別情報を前記無線端末へ報知する手段を有し、前記情報提供手段から前記無線端末への送信情報を一時的に蓄積可能な蓄積手段と、

前記無線端末が前記識別情報を受信したことを示す応答を受信する応答受信手段とを更に具備し、

前記第 2 の通信制御手段は、前記応答受信手段にて前記応答を受信した後に前記第 1 の無線基地局を介して前記蓄積手段に蓄積された前記情報を前記無線端末に転送することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 5】前記無線端末は、前記情報提供手段から該無線端末への送信情報を蓄積する前記蓄積手段のアドレス情報を前記情報提供手段に送信するアドレス送信手段を有し、

前記情報提供手段は、前記無線端末から送信された前記アドレス情報に基づいて、特定の前記蓄積手段へ前記無線端末宛の送信情報を転送することを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信システム。

【請求項 6】前記第 1 の無線基地局と前記無線端末との間には、該第 1 の無線基地局から該無線端末方向のダウンリンク通信路のみが設定され、かつ前記第 2 の無線通信端末と前記無線端末との間には、双方向の無線通信路が設定され、かつ前記ダウンリンク通信路の通信速度は、前記双方向の無線通信路の通信速度よりも速いことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 7】前記第 1 の無線通信ネットワーク内における前記無線端末の第 1 の識別子として、各無線端末に対して動的に IP アドレスを割り当てるアドレス割り当て手段を具備し、

前記識別子変換手段は、前記無線端末の前記 IP アドレスを、前記第 2 の無線通信ネットワーク内における前記無線端末の前記第 2 の識別子に変換することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 8】前記第 1 の無線通信ネットワークと前記第 2 の無線通信ネットワーク間で双方向に情報を送受する複数の接続手段と、

前記複数の接続手段のうち、前記無線端末が前記第 1 の無線通信ネットワークとの間で通信を行う場合に、アクセスすべき前記接続手段の識別情報を前記第 2 の無線基地局を介して前記無線端末に通知するアクセス先通知手段とを更に具備したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 9】第 1 の無線通信ネットワークに接続された

複数の第1の無線基地局の少なくとも一つから情報を受信する受信手段と、

前記第1の無線通信ネットワークよりも広い通信エリアを持つ第2の無線通信ネットワークに接続された複数の第2の無線基地局の少なくとも一つと、前記受信手段で受信する通信回線の通信速度より遅い通信速度で情報の送受信を行なう送受信手段とを具備し、

自無線端末のメイン電源スイッチがオンの間は、前記送受信手段に常時電源電圧を供給し、前記第1の無線基地局との通信を開始する際に、前記受信手段に電源電圧を供給することを特徴とする端末局装置。

【請求項10】複数の第1の無線基地局の少なくとも一つを介して無線端末と通信を行なう第1の無線通信ネットワークと、

前記第1の無線通信ネットワークよりも広い通信エリアを持ち、複数の第2の無線基地局の少なくとも一つを介して前記無線端末と通信を行なう第2の無線通信ネットワークとからなる無線通信システムの無線通信制御方法であって、

前記第1の無線通信ネットワーク内における前記無線端末の第1の識別子と、前記第2の無線通信ネットワーク内での前記無線端末の第2の識別子との変換を行なう第1のステップと、

前記第1の無線通信ネットワークに接続された情報提供手段からの接続要求を、前記識別子変換手段が変換した前記第2のネットワーク内での前記無線端末の第2の識別子に基づいて、前記第2の無線通信ネットワーク上の前記第2の無線基地局を介して、前記無線端末に送信する第2のステップと、

前記接続要求に対し、前記無線端末から前記第2の無線基地局を介して接続可能である旨の応答があった場合には、前記第1の無線通信ネットワーク上の前記第1の無線基地局を介して、前記情報提供手段からの情報を前記無線端末へ送信する第3のステップとからなることを特徴とする無線通信制御方法。

【請求項11】複数の第1の無線基地局の少なくとも一つを介して無線端末と通信を行なう第1の無線通信ネットワークと、

前記第1の無線通信ネットワークよりも広い通信エリアを持ち、複数の第2の無線基地局の少なくとも一つを介して前記無線端末と通信を行なう第2の無線通信ネットワークとからなる無線通信システムの無線通信制御方法であって、

前記無線端末が前記第1の無線基地局に対し、前記第1の無線通信ネットワークと通信を行なう際の位置登録を行なった後に、前記無線端末から前記第1の無線通信ネットワークに接続された情報提供手段に対する情報提供要求を、前記第2の無線基地局を介して受信する第1のステップと、

該情報提供要求を前記情報提供手段に転送する第2のス

テップと、

該情報提供要求のあった情報を、前記情報提供手段から前記第1の無線通信ネットワーク上の前記第1の無線基地局を介して、前記無線端末へ送信する第3のステップとからなることを特徴とする無線通信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、上り方向の通信速度と下り方向の通信速度が異なる非対称な無線通信システムに関し、特に、2種類の異なるネットワークとの間で通信を行う無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】次世代マルチメディア無線通信システムとして、大量の情報を高速に伝送可能な無線通信システムが提案されている。これらの中で、上りの伝送速度が低速で、下りの伝送速度が高速の上下非対称のシステムが注目されている。例えば、PHS(Personal Handy-phone System)網に高速ダウンリンク通信路を付加して情報提供サービスを行う無線通信システムが提案されている。

【0003】図18はこの種の従来の無線通信システムの概略構成を示す図である。図18のシステムでは、利用者は無線端末51を利用して情報蓄積サーバ52にアクセスし、所望の情報をサーバ52から無線端末51にダウンロードするものである。

【0004】サーバ52は、情報を高速に伝送可能なMMAC(Multimedia Mobile Access Communication)網53に接続されており、MMAC網53には複数のMMAC基地局54が接続されている。これらMMAC基地局54は、無線端末51に対して情報を高速に送信することができる。

【0005】MMAC網53には、中継局55を介してPHS網56が接続されており、このPHS網56には複数のPHS基地局57が接続されている。PHS基地局57は、無線端末51との間で、低速ながらも双方向に情報を送受信することができる。例えば、PHS基地局57と無線端末51との間の伝送速度は32kbpsであり、MMAC基地局54から無線端末51への情報送信速度は10Mbps程度である。

【0006】この種の無線通信システムでは、システムを構築した当初は、利用者の多い場所、例えば、鉄道駅周辺、繁華街周辺および空港等にMMAC基地局54を設置する。設置されたMMAC基地局54のサービスエリアはそれほど広くはない。一方、PHS基地局57は、すでに数多く設置されており、そのサービスエリアは、MMAC基地局54のサービスエリアよりも広い。

【0007】この種の無線通信システムにおける通信方式として、デュアルモード方式とハイブリッド方式がある。デュアルモード方式では、無線端末51はMMACサービスエリア内ではMMAC基地局54と双方向の高速な通信を行い、MMACサービスエリア外ではPHS基地局57と

双方向の低速な通信を行う。一方、ハイブリッド方式では、無線端末51の小型軽量化と低価格化等を図るために、無線端末51はMMACサービスエリア内ではPHS基地局57に対して低速な送信を行うとともに、MMAC基地局54から高速な受信を行い、MMACサービスエリア外ではPHS基地局57と双方向の低速な通信を行う。

【0008】この種の無線通信システムにおいて、無線端末51がハイブリッド方式でMMAC網53に接続されたサーバ52に情報の送信を要求する場合、無線端末51からサーバ52へのアップリンク通信路は、PHS基地局57、PHS網56、中継局55およびMMAC網53を介して設定される。これに対して、サーバ52から無線端末51へのダウンリンク通信路は、MMAC網53とMMAC基地局54を介して設定される。このようなアップリンクとダウンリンクの各通信路の設定により、サーバ52は、画像情報や音声情報等を含む、大量の情報を短時間で無線端末51に送信できるようになる。

【0009】無線通信システムを利用したマルチメディアサービスは、無線端末51での大容量の情報の受信が中心になると考えられ、PHS等の既存の無線通信システムに高速送信可能な新たなシステムを付加することにより、大部分のマルチメディアサービスを無線端末51に提供可能になる。

【0010】また、既存の無線端末51を利用してマルチメディアサービスの提供を受けられるようにすることで、無線端末51の低コスト化、低消費電力化および小型化を図ることができる。さらに、無線通信システムを新たに導入した初期段階では、サービスエリアが局所的になることが予想されるが、既存の無線通信システムを併用することにより、低速ではあるが、広い範囲でサービスを提供することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したハイブリッド方式とデュアルモード方式のいずれを採用する場合でも、無線端末51は、PHS網56と通信するための通信回路と、MMAC網と通信するための通信回路とを備える必要があり、各通信回路にそれぞれ電源電圧を供給しなければならないため、無線端末の消費電力が増えるという問題がある。

【0012】また、MMAC網53に接続されたサーバ52が無線端末51に情報を送信しようとしたときに、送信要求を受けた無線端末51がMMACのサービスエリア内にいない場合があり、無線端末51がサーバ52からの情報を正常に受け取れないおそれがあった。

【0013】本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、その目的は、無線端末の消費電力を低減でき、かつ、システム構成を複雑にすることなく第1および第2のネットワークと無線端末との間で効率的かつ安定に通信を行うことができる無線通信システム、無線基地局、移動端末、および通信制御方法を提供することに

ある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1の発明は、複数の第1の無線基地局の少なくとも一つを介して無線端末と通信を行なう第1の無線通信ネットワークと、前記第1の無線通信ネットワークよりも広い通信エリアを持ち、複数の第2の無線基地局の少なくとも一つを介して前記無線端末と通信を行なう第2の無線通信ネットワークとからなる無線通信システムであって、前記第1の無線通信ネットワーク内における前記無線端末の第1の識別子と、前記第2の無線通信ネットワーク内での前記無線端末の第2の識別子との変換を行なう識別子変換手段と、前記第1の無線通信ネットワークに接続され、前記無線端末に対して情報を提供可能な情報提供手段と、前記情報提供手段から前記第1の識別子に基づいた前記無線端末に対する接続要求があった場合、前記識別子変換手段が変換した前記第2のネットワーク内での前記無線端末の第2の識別子に基づいて、該接続要求を前記第2の無線通信ネットワーク上の前記第2の無線基地局を介して前記無線端末に送信する第1の通信制御手段と、前記接続要求に対し、無線通信端末から前記第2の無線基地局を介して接続可能である旨の応答があった場合には、前記第1の無線通信ネットワーク上の前記第1の無線通信基地局を介して、前記情報提供手段からの情報を前記無線端末へ送信する第2の通信制御手段とを具備する。

【0015】請求項1の発明では、情報提供手段による無線端末に対する接続要求を、第2の無線通信ネットワークを介して無線端末に送信するため、第1の無線通信ネットワークと無線端末との間にアップリンク通信路を設定する必要がない。また、第1の無線通信ネットワーク内における無線端末の第1の識別子と、第2の無線通信ネットワーク内における無線端末の第2の識別子との変換を行う識別子変換手段を設けたため、情報提供手段は、第1の識別子を指定するだけで、特定の無線端末に対して接続要求を通知できる。

【0016】請求項2の発明は、複数の第1の無線基地局の少なくとも一つを介して無線端末と通信を行なう第1の無線通信ネットワークと、前記第1の無線通信ネットワークよりも広い通信エリアを持ち、複数の第2の無線基地局の少なくとも一つを介して前記無線端末と通信を行なう第2の無線通信ネットワークとからなる無線通信システムであって、前記第1の無線通信ネットワークに接続され、前記無線端末に対して情報を提供可能な情報提供手段と、前記無線端末が前記第1の無線基地局に対し、前記第1の無線通信ネットワークと通信を行なう際の位置登録を行なった後に、前記無線端末からの前記情報提供手段に対する情報提供要求を、前記第2の無線基地局を介して受信し、前記第1の無線通信ネットワーク上に接続された前記情報提供手段に転送する第1の通

信制御手段と、該情報提供要求のあった情報を、前記情報提供手段から前記第1の無線通信ネットワーク上の前記第1の無線基地局を介して、前記無線端末へ送信する第2の通信制御手段とを具備するものである。

【0017】請求項2の発明では、無線端末からの情報提供手段に対する情報提供要求を、第2の無線通信ネットワークを介して無線端末に送信するため、第1の無線通信ネットワークと無線端末との間にアップリンク通信路を設定する必要がない。

【0018】請求項3の発明では、第1の無線通信ネットワークとの間で通信を行う場合に限り、無線端末内の第1の通信制御回路に電源電圧を供給するため、無線端末の消費電力を低減できる。

【0019】請求項4の発明では、情報提供手段から移動端末に宛てた情報を蓄積手段に蓄積するため、情報提供手段が送信した情報を無線端末が直ちに受信できない場合でも、その情報を後で受信できる。

【0020】請求項5の発明では、情報提供手段が送信した情報を蓄積する場所を無線端末が指定できるようにしたため、後に移動端末は容易に情報をダウンロードすることができる。

【0021】請求項6の発明では、第1の無線基地局と無線端末との間にはダウンリンク通信路のみを設定するため、アップリンク通信路を設けない分、システム構成を簡略化できる。

【0022】請求項7の発明では、DHCPサーバが割り当てた無線端末のIPアドレスを情報提供手段が指定することにより、第2の無線通信ネットワークを介して無線端末に情報提供要求を送信することができる。

【0023】請求項8の発明では、第1および第2の無線通信ネットワークの間で双方向に情報を送受する接続手段が複数ある場合には、そのうちのどれに接続すべきかを、第2の無線通信ネットワークを介して無線端末に通知するため、無線端末は指定された接続手段を介して第1の無線通信ネットワークと通信を行うことができる。

【0024】請求項9の発明は、第1の無線通信ネットワークに接続された複数の第1の無線基地局の少なくとも一つから情報を受信する受信手段と、前記第1の無線通信ネットワークよりも広い通信エリアを持つ第2の無線通信ネットワークに接続された複数の第2の無線基地局の少なくとも一つと、前記受信手段で受信する通信回線の通信速度より遅い通信速度で情報の送受信を行なう送受信手段とを具備し、自無線端末のメイン電源スイッチがオンの間は、前記送受信手段に常時電源電圧を供給し、前記第1の無線基地局との通信を開始する際に、前記受信手段に電源電圧を供給する。

【0025】請求項10の発明は、複数の第1の無線基地局の少なくとも一つを介して無線端末と通信を行なう第1の無線通信ネットワークと、前記第1の無線通信ネ

ットワークよりも広い通信エリアを持ち、複数の第2の無線基地局の少なくとも一つを介して前記無線端末と通信を行なう第2の無線通信ネットワークとからなる無線通信システムの無線通信制御方法であって、前記第1の無線通信ネットワーク内における前記無線端末の第1の識別子と、前記第2の無線通信ネットワーク内での前記無線端末の第2の識別子との変換を行なう第1のステップと、前記第1の無線通信ネットワークに接続された情報提供手段からの接続要求を、前記識別子変換手段が変換した前記第2のネットワーク内での前記無線端末の第2の識別子に基づいて、前記第2の無線通信ネットワーク上の前記第2の無線基地局を介して、前記無線端末に送信する第2のステップと、前記接続要求に対し、前記無線端末から前記第2の無線基地局を介して接続可能である旨の応答があった場合には、前記第1の無線通信ネットワーク上の前記第1の無線基地局を介して、前記情報提供手段からの情報を前記無線端末へ送信する第3のステップとからなる。

【0026】請求項11の発明は、複数の第1の無線基地局の少なくとも一つを介して無線端末と通信を行なう第1の無線通信ネットワークと、前記第1の無線通信ネットワークよりも広い通信エリアを持ち、複数の第2の無線基地局の少なくとも一つを介して前記無線端末と通信を行なう第2の無線通信ネットワークとからなる無線通信システムの無線通信制御方法であって、前記無線端末が前記第1の無線基地局に対し、前記第1の無線通信ネットワークと通信を行なう際の位置登録を行なった後に、前記無線端末から前記第1の無線通信ネットワークに接続された情報提供手段に対する情報提供要求を、前記第2の無線基地局を介して受信する第1のステップと、該情報提供要求を前記情報提供手段に転送する第2のステップと、該情報提供要求のあった情報を、前記情報提供手段から前記第1の無線通信ネットワーク上の前記第1の無線基地局を介して、前記無線端末へ送信する第3のステップとからなる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る無線通信システム、無線基地局、および通信制御方法について、図面を参照しながら具体的に説明する。

【0028】(第1の実施形態)図1は本発明に係る無線通信システムの第1の実施形態のブロック図である。図1の無線通信システムは、地理的に狭い範囲で移動端末に対して移動通信サービスを提供するMMAC網(第1の無線通信ネットワーク)1と、MMAC網1よりも地理的に広い範囲で移動端末に対して移動通信サービスを提供するPHS網(第2の無線通信ネットワーク)2とを有する。

【0029】以下では、MMAC網1がモバイルIPを利用する場合について説明する。ここで、モバイルIPとは、移動端末が通信中に移動してサブネットが変化して

も、上位のプロトコルが切断されないようにしたものであり、<http://www.ietf.org/rfc/rfc2002.txt>にRFC(Request For Comments)として記載されている。

【0030】モバイルIPでは、各移動端末を識別するためにIPアドレスを一意的に割り当てる。割り当てたIPアドレスは、各移動端末が移動しても変化しない。

【0031】図1のMMAC網1には、移動端末(PS:Personal Station)3に対して高速に情報を送信可能な無線基地局(AP:Access Point)4が少なくとも一つ以上接続されている。AP4は、第2の通信制御手段に対応する。

【0032】この他、MMAC網1には、PS3に対して各種の情報を提供するサーバ(SV:Server)5と、情報を送信可能なPS3のIPアドレスを保持するFA(Foreign Agent)6と、PS3へのダウンリンクとアップリンクを統合するHR(Hybrid Router)7と、PS3宛の情報を一時的に格納する蓄積装置(DS:Data Storage)8と、PS3のIPアドレスとFA6のIPアドレスとの対応関係を保持するHA(HomeAgent)9とが接続されている。HA9は、自身が管理するPS3に対して、どのFA6を介して情報を送信できるかを把握する。HA9は、識別子変換手段に対応する。なお、DS8は必須の構成ではない。

【0033】一方、PHS網2には、PS3と双方向の通信を行う無線基地局(CS:Cell Station)10が少なくとも一つ以上接続されている。

【0034】これらMMAC網1とPHS網2は、HAS(Hybrid Access Server)11により接続されている。HAS11は、第1の通信制御手段に対応する。なお、図1では、2つのHAS11を図示しているが、HAS11の数には特に制限はない。

【0035】図2はPS3の内部構成を示す図である。PS3の内部には、図2に示すように、MMAC網1と通信を行うためのMMAC通信回路(第1の無線通信回路)21と、PHS網2と通信を行うためのPHS通信回路(第2の無線通信回路、アドレス送信手段)22と、MMAC通信回路21およびPHS通信回路22を管理制御する通信制御部23と、MMAC網1およびPHS網2に対する位置登録の制御を行う位置登録処理部24とを有する。

【0036】PHS通信回路22はPHS網2との間で送受信を行い、MMAC通信回路21はMMAC網1からの受信のみを行う。

【0037】PS3のメイン電源スイッチをオンにすると、自動的にPHS通信回路22に電源電圧が供給されてCS10との間で交信を行う。これに対して、MMAC通信回路21には通常は電源電圧は供給されておらず、MMAC網1と通信を行う必要が生じた場合のみMMAC通信回路21に電源電圧が供給される。これにより、PS3の消費電力を低減できるとともに、無線周波数の有効利用が図れる。

【0038】図3は第1の実施形態の動作を示す図であ

り、SV5がPS3に対して通信要求を行う場合の動作を示している。図3の縦軸は時間軸である。以下、図3に基づいて第1の実施形態の動作を説明する。

【0039】まず、時刻T1において、SV5はHA9に対してPS3宛ての情報(IPパケット)を送信する。なお、SV5は、PS3宛てのIPパケットを送信する代わりに、PS3のIPアドレスを指定して、該PS3に対して通信要求を行ってもよい。

【0040】いずれの場合も、HA9は、PS3への通信要求が生じたことを認識すると、MMAC網1を介して該PS3に情報を送信するために使用される該PS3に固定的に割り当てられたIPアドレスから、PHS網2を介して該PS3への通信路を確立するために使用される該PS3のPHS電話番号への変換を行う。なお、この変換は、HA9以外の装置で行ってもよい。

【0041】ここで、HA9は、PS3の電話番号を直接利用して、該PS3に対して通信要求があった旨を通知してもよいが、図1に示すようにHA9がPHS網2に直接接続されていない場合には、HA9はMMAC網1とPHS網2の双方に接続されている適当なHAS11に対して、PS3のPHS電話番号を指定して、該PS3に対して通信要求があった旨を該PS3に通知するように要求する。

【0042】この時点まで、PS3は、図2に示すMMAC通信回路21には電源電圧を供給しない。PS3は、SV5からHAS11とPHS網2を介して、通信の要求があった旨の通知を受けると、MMAC通信回路21に電源電圧を供給して、AP4からの電波を受信可能にする。

【0043】AP4は、自己のIDを常時報知(ブロードキャスト)しており、図3の時刻T2でPS3がAP4の識別子(ID)を受信すると、時刻T3にて、PS3はHAS11に対してPIAFS(PHS Internet Access Forum Standard)接続を行う。

【0044】その後、時刻T4にて、PS3はHAS11に対してLCPの接続要求を行う。LCPは、データリンクの確立とユーザー認証を行うプロトコルである。その後、時刻T5にて、HAS11からPS3に対してLCPの接続応答があると、時刻T6にて、PS3はHAS11に対してIPCP(Internet Protocol Control Protocol)の接続要求を行う。IPCPは、送受信者のIPアドレスや圧縮方式を決定するプロトコルである。

【0045】その後、時刻T7にて、HAS11からPS3に対してIPCPの接続応答があると、PS3は、PHS網2を介してHAS11に対して位置登録(ケアオブアドレスの登録)を開始する。なお、図3は、PPP(Point to Point Protocol)によりHAS11に接続する例を示している。

【0046】具体的には、まず、時刻T8にて、PS3はFA6にアクセスし、該PS3自身のIPアドレスを該FA6に登録する。該FA6は、該PS3を管理して

いるHA9にアクセスし、該PS3のIPアドレスと該FA6自身のIPアドレスを通知し、該PS3への情報を該FA6経由で送信可能である旨を通知する。なお、該PS3は、該PS3への情報を転送すべきFA6をHA9に直接通知することも可能である。

【0047】PS3の位置登録が完了すると、該PS3は、必要に応じて各種の制御情報の送受信を行う。例えば、図3の時刻T9において、PS3は、CS10、HAS11、およびHR7を介して、AP4に対してリンクチャネルの確立を要求する。この要求を受けて、AP4はPS3に対してリンクチャネルが確立された旨の応答を行う(時刻T10)。これにより、PS3とAP4との間に無線回線が設定される(時刻T11)。

【0048】その後、AP4は、HR7を介してFA6に対して無線チャネルが確立した旨を通知する(時刻T12)。この通知を受けてFA6は、IPパケットをAP4に対して送信する(時刻T13)。IPパケットの送信を受けたAP4は、このIPパケットをPS3に対して送信する(時刻T14)。

【0049】以上の手続きを経て、PS3とSV5との間での通信が可能になる。例えば、ハイブリッド方式で通信を行う場合、PS3は、CS10、PHS網2、HAS11、およびHR7を介して、SV5に対して情報を送信する。一方、SV5は、PHS網を介することなく、HA9、FA6、HR7、およびAP4を介して、PS3に対して情報を送信する。

【0050】このように、第1の実施形態では、MMAC網1に接続されたSV5からPS3に対して情報を送信する場合に、PS3への情報送信要求をPHS網2を介してPS3に送信するため、PS3は、その送信要求を受けるまでは、MMAC通信回路21に電源電圧を供給する必要がなく、PS3の消費電力を低減できる。また、SV5からの情報は、PHS網2を介せずにMMAC網1から直接高速にPS3に送信されるため、PS3は短時間で大量の情報を受信できる。

【0051】さらに、PS3のMMAC網1への位置登録は、PHS網2を介して行うため、PS3とMMAC網1に接続されたAP4との間にアップリンク通信路を設定する必要がなく、システム構成を簡略化できる。

【0052】また、MMAC網1に接続されたHA9にてIPアドレスとPHS電話番号との変換を行うため、SV5はPS3のPHS電話番号を把握しておく必要がなく、PS3に対応するIPアドレスを指定するだけで、PHS網2を経由してPS3に情報送信要求を通知できる。したがって、SV5の処理負担が軽減する。

【0053】(第2の実施形態)第2の実施形態は、第1の実施形態とは逆に、PS3からSV5に対して情報の送信を要求するものである。

【0054】図4は第2の実施形態の動作を示す図であり、PS3からSV5に対してハイブリッド方式で接続

を行う場合の動作を示している。

【0055】まず、PS3は、AP4が常時報知しているAP4の識別子(ID)を受信する(時刻T22)。PS3は、AP4の識別子の受信を定期的に行ってもよいが、代わりに、CS10の報知情報を定期的に受信し、CS10がMMACのサービスエリアである旨を報知したのをPS3が受信したとき(時刻T21)に、図2に示すMMAC通信回路21に電源電圧を供給して、AP4の識別子の受信動作を開始してもよい。これにより、PS3の消費電力を低減できる。

【0056】PS3は、SV5に対して通信要求が生じると、PHS網2を介してHAS11に対してPPP(Point-to-Point Protocol)で接続した後、MMAC網1への位置登録を開始する。具体的には、図3と同様に、HAS11に対してPIAFS接続を行った後(時刻T23)、LCPとIPCPの接続設定を行う(時刻T24~T27)。

【0057】その後、PS3はFA6にアクセスして、PS3自身のIPアドレスをFA6に登録する。FA6は、PS3を管理しているHA9にアクセスし、PS3のIPアドレスとFA6自身のIPアドレスを通知する。これにより、HA9は、FA6経由でPS3に情報を送信できることを認識する。なお、PS3は、該PS3に情報を送信すべきFA6を、HA9に直接通知してもよい。

【0058】以上の手順でPS3の位置登録が完了すると、PS3は必要に応じて各種の制御情報の送受信を行った後(時刻T29~T31)、PS3とSV5の間での通信が可能になる。

【0059】図4はPS3とSV5との間でハイブリッド方式で通信を行う例を示している。この場合、PS3からの要求は、CS10、PHS網2、HAS11、およびHR7を介してSV5に送信され、SV5からの情報は、HA9、FA6、HR7、およびAP4を介してPS3に送信される(時刻T32)。

【0060】このように、第2の実施形態では、PS3からSV5に対して情報の送信を要求する場合に、PS3からの送信要求をPHS網2を介してSV5に送信するとともに、MMAC網1への位置登録を行うため、位置登録前、すなわち、SV5に対して情報の送信を要求する前はPS3内のMMAC通信回路21に電源電圧を供給しなくて済み、PS3の消費電力を低減できる。また、SV5からの情報はMMAC網1から直接PS3に送信されるため、PS3はSV5からの情報を高速に受信できる。

【0061】(第3の実施形態)第3の実施形態は、第1の実施形態と同様に、SV5から特定のPS3に対して情報の送信要求を行うものであり、PS3宛ての情報を一時的にSV5に蓄積するとともに、SV5のIPアドレスをPHS網2を介してPS3に通知し、PS3がMMACサービスエリアに入ると、PS3がSV5にアクセスしてPS3宛ての情報を受信するものである。

【0062】図5は第3の実施形態の動作を示す図であり、SV5がPS3に対して通信要求を行う場合の動作を示している。まず、PS3に対する通信要求が生じたSV5は、HA9に対して該PS3のIPアドレスを指定し、PS3に対する着信通知を送信する(時刻T41)。それと同時に、SV5はPS3宛ての情報を一時的に蓄積する。なお、PS3宛ての情報をSV5の内部に蓄積する代わりに、他の蓄積装置、例えば図1に示すDS8に蓄積してもよい。PS3宛ての情報をSV5以外の蓄積装置に蓄積した場合は、蓄積装置のIPアドレス等の識別子を、上述した着信通知と併せてHA9に送信する。

【0063】以下では、PS3宛ての情報をSV5の内部に蓄積し、SV5のIPアドレスを上述した着信通知と併せてHA9に送信する例について説明する。

【0064】HA9は、SV5からPS3への通信要求が生じたことを認識すると、MMAC網1を介してPS3に情報を送信するのに使用されるPS3のIPアドレスを、PHS網2を介してPS3への通信路を確立するために使用されるPS3のPHS電話番号に変換する。なお、この変換は、HA9以外の装置で行ってもよい。

【0065】PS3は、SV5からの通信要求がある旨の通知を受けても、MMACのサービスエリア外にある場合は、直にはSV5へのアクセスを行う必要はない。例えば、PS3がMMACのサービスエリア内にいる旨の通知をCS10から受けた場合に、PS3内のMMAC通信回路21に電源電圧を供給して、AP4が報知しているAP4自身の識別子(ID)を受信する(時刻T43)。

【0066】その後、PS3は所定の通信制御を行った後(時刻T44~T48)、HA9への位置登録を開始する(時刻T49)。

【0067】位置登録が完了すると、PS3は必要に応じて各種の制御情報の送受信を行い(時刻T50~T52)、PS3宛ての情報を蓄積しているSV5に接続し、PS3はSV5との通信が可能になる。なお、位置登録は、PS3が各種の制御情報の送受信を完了した後に行ってもよい。

【0068】図5はPS3とSV5との間でハイブリッド方式で通信を行う例を示している。この場合、PS3は、CS10、PHS網2、HAS11、およびHR7を介してSV5に対して情報を送信し、SV5は、PHS網2を介することなく、HA9、FA6、HR7、およびAP4を介してPS3に対して情報を送信する(時刻T53)。

【0069】このように、第3の実施形態も、第1の実施形態と同様に、PS3がSV5と通信を行う直前にMMACの位置登録を行うため、通信を行わないときはPS3内のMMAC通信回路21に電源電圧を供給しなくて済み、PS3の消費電力を低減できる。また、SV5からPS3への通信要求が生じた時点で、PS3がMMACのサー

スエリア外に存在する場合には、MMAC網1内にPS3宛ての情報を一時蓄積するようにしたため、SV5の情報送信時にPS3が情報を受信できない場合でも、後で確実に受信でき、情報の取りこぼしが起きない。

【0070】(第4の実施形態)第3の実施形態では、PS3がMMAC網1との間で高速受信のみを行う、いわゆるハイブリッド方式について説明したが、以下に説明する第4の実施形態は、PS3がMMAC網1との間で送受信を行う、いわゆるデュアルモード方式の通信を行うものである。

【0071】図6はPS3とSV5との間でデュアルモード方式で通信を行う場合の動作を示す図である。この場合、PS3はAP4からAP4自身の識別子(ID)を受信すると(時刻T63)、PHS網2を介さずに直接AP4との間で制御信号をやり取りして(時刻T64~T66)、PS3の位置登録を行う(時刻T67)。位置登録が完了すると、PS3とAP4との間での通信が可能になる。

【0072】PS3とSV5との間でデュアルモード方式で通信を行う場合は、PS3は、AP4およびMMAC網1を介してSV5に対して情報の送信を行い、SV5は、HA9、FA6、およびAP4を介してPS3に対して情報の送信を行う。

【0073】このように、PS3がSV5との間でデュアルモード方式で通信を行う場合でも、通信を行う直前にMMAC網1にPS3の位置登録を行うため、通信を行わないときはMMAC通信回路21に電源電圧を供給する必要がなく、PS3の消費電力を低減できる。また、PS3がSV5に情報を送信する場合も、PHS網2を介さずにAP4経由で情報を送信するため、高速にSV5に情報を送信できる。

【0074】(第5の実施形態)第5の実施形態は、SV5からPS3に宛てた情報をDS8に一時的に蓄積するものである。

【0075】図7は第5の実施形態の動作を示す図であり、SV5からPS3に情報を送信する場合の動作、特に、着信通知を受けたPS3が、MMACのサービスエリア外にいるなどでSV5からの情報を受信できない場合に、PS3宛ての情報を一時的に蓄積する蓄積装置(DS8)のIPアドレスを、PHS網2経由でPS3に通知し、PS3がMMACサービスエリア内に入った後にDS8にアクセスしてPS3宛ての情報を受信する場合の動作例を示している。

【0076】SV5は、特定のPS3に対する通信要求を、該PS3のIPアドレスを指定してHA9に送信する。HA9は、該PS3への通信要求が生じたことを認識すると、MMAC網1を介してPS3に情報を送信するために使用されるPS3のIPアドレスから、PHS網2を介してPS3への通信路を確立するために使用されるPS3のPHS電話番号への変換を行う(時刻T81)。

【0077】PS3は、通信要求がある旨の通知を受け、MMACのサービスエリア外にいる場合は、SV5に直ちにアクセスせず、PS3宛ての情報を一時的に蓄積するDS8のアドレス情報を、PHS網2を介してHAS11に送信する(時刻T82)。すなわち、この実施形態では、SV5からの情報を一時的に蓄積するDS8の種類やDS8内の蓄積場所(以下、DS8のアドレス情報と呼ぶ)をPS3が指定することを特徴とする。

【0078】SV5はDS8のアドレス情報をPS3から通知されると、PS3宛ての情報を、指定されたDS8、あるいは指定されたDS8内の蓄積場所に蓄積する。

【0079】PS3は、CS10からの報告によりMMACのサービスエリア内に入ったことを認識すると(時刻T83)、PHS網2への接続を行った後(時刻T85~T89)、PS3内のMMAC通信回路21に電源電圧を供給して位置登録を開始する(時刻T90)。

【0080】位置登録が完了すると、PS3は必要に応じて各種の制御信号の送受信を行う(時刻T91~T93)。これにより、PS3とDS8との間での通信が可能になる。

【0081】図7はPS3とDS8との間でハイブリッド方式で通信を行う例を示している。この場合、PS3はCS10、PHS網2、HAS11、MMAC網1およびHR7を介してDS8に情報を送信し、DS8はHA9、FA6、HR7、およびAP4を介してPS3に情報を送信する(時刻T94)。

【0082】このように、第5の実施形態は、SV5から送信された情報を一時的に蓄積するDS8のアドレス情報をPS3が指定するようにしたため、SV5からの情報をPS3が直ちに受信できない場合でも、受信できる準備が整ったときに確実に受信でき、情報の取りこぼしが生じない。また、第1~第4の実施形態と同様に、PS3がDS8との間で通信を行う要求が生じた場合のみ、PS3内のMMAC通信回路21に電源電圧を供給すればよいから、PS3の消費電力を低減できる。

【0083】(第6の実施形態)第1~第5の実施形態では、MMAC網1がモバイルIPを利用する例について説明したが、MMAC網1を回線交換的に利用してもよい。

【0084】図8は本発明に係る無線通信システムの第6の実施形態のブロック図である。図8のMMAC網1は、電話番号などからなるMMAC識別子を用いて回線交換的に通信を行う。MMAC網1には、FA6やHA9の代わりに、MMAC識別子とPHS電話番号との変換を行うアドレス変換器(AT:Address Translator)31と、PS3の位置情報を管理する位置レジスタ(LR:Location Register)32とが接続されている。

【0085】図9は第6の実施形態の動作を示す図であり、SV5からPS3に通信要求を行う場合の動作を示している。

【0086】PS3は、CSが報知(ブロードキャスト)するMMACのサービスエリアである旨の情報を受信する(時刻T101)。その後、SV5は、PS3のMMAC識別子(例えば、MMAC網1での電話番号)を指定して、該PS3への通信要求をAT31に対して行う(時刻T102)。AT31は、PS3への通信要求が生じたことを認識すると、MMAC網1を介してPS3へ情報送信を行うのに利用されるPS3のMMAC識別子から、PHS網2を介してPS3へ情報送信を行うのに利用されるPHS電話番号への変換を行う。

【0087】AT31が直接PS3の電話番号を指定できる場合は、その電話番号を指定してPS3に対して通信の要求を行ってもよい。一方、AT31がPHS網2に接続されていない場合、AT31は適当なHAS11に対して、該PS3のPHS電話番号を指定して、該PS3に対して通信要求があった旨を通知する。

【0088】PS3は、SV5から通信要求があった旨の通知を受け、かつ、AP4が報知(ブロードキャスト)したAP4自身の識別子(ID)を受信すると(時刻T103)、PHS網2への接続を行った後(時刻T104~T108)、必要に応じて各種の制御情報の送受信を行う(時刻T109~T111)。このとき、PS3は、MMAC網1への位置登録も行う(時刻T112)。

【0089】PS3の位置登録が完了すると、AP4からAT31に対して無線チャネルが確立された旨が通知され(時刻T113)、AT31からSV5に対してPS3との通信が可能である旨が通知される(時刻T114)。これにより、PS3とSV5との間での通信が可能になる。

【0090】例えば、PS3とSV5との間でハイブリッド方式で通信を行う場合は、PS3は、CS10、PHS網2、HAS11、およびHR7を介してSV5に情報の送信を行う。また、SV5は、PHS網2を介することなく、HR7およびAP4を介してPS3に情報の送信を行う。

【0091】このように、第6の実施形態は、MMAC網1を回線交換的に利用する場合でも、SV5からの通信要求をPHS網2を介してPS3に送信でき、また、SV5からの情報はPHS網2を介さずにMMAC網1から直接PS3に高速送信することができる。また、第1~第5の実施形態と同様に、PS3がSV5との間で通信を行う要求が生じた場合のみ、PS3内のMMAC通信回路21に電源電圧を供給すればよいから、PS3の消費電力を低減できる。

【0092】(第7の実施形態)第7の実施形態は、第6の実施形態の変形例であり、SV5からPS3に送るべき情報を一時的に蓄積するDS8を設けたものである。

【0093】図10は本発明に係る無線通信システムの第7の実施形態のブロック図である。図10の無線通信

システムは、LR32を持たない点とDS8を設けた点を除いて図8の無線通信システムと同じである。なお、LR32を設けてもよい。

【0094】図11は第7の実施形態の動作を示す図であり、SV5からPS3に通信要求を行う場合の動作を示している。

【0095】SV5は、PS3への通信要求をAT31に送信するとともに、該PS3に送信すべき情報をDS8に一時的に蓄積する(時刻T122)。また、AT31は、CS10を介して該PS3に対して、SV5から通信要求があった旨を通知する。

【0096】その後、PS3がAP4からのAP4自身の識別子(ID)を受信すると、PS3はPHS網2に接続して各種制御情報の設定を行い、設定が終了すると、PS3とAP4との間での通信が可能になる。

【0097】なお、図11ではPS3のMMAC網1への位置登録を行う処理を省略している。これは、位置登録を行わなくても、SV5からPS3に情報を送信できるためである。

【0098】PS3とAP4との間でハイブリッド方式で通信を行う場合は、PS3は、CS10、PHS網2、HAS11、およびHR7を介してDS8に情報の送信を行う。また、DS8は、HR7およびAP4を介してPS3に情報の送信を行う。

【0099】このように、第7の実施形態は、SV5からPS3への送信情報を一時的にDS8に蓄積するため、SV5からPS3への送信要求があった場合にPS3がMMACサービスエリア内にいなくても、後でDS8からPS3に情報を送信できる。また、MMAC網1に対してPS3の位置登録を行わずにSV5からPS3に情報を送信するため、通信制御を簡略化することができる。また、第1～第6の実施形態と同様に、PS3がMMACのサービスエリア内にいる場合のみ、PS3内のMMAC通信回路21に電源電圧を供給すればよい。PS3の消費電力を低減できる。

【0100】(第8の実施形態)第8の実施形態は、第7の実施形態の変形例であり、SV5からPS3に宛てた情報を一時的に蓄積するDS8の種類やDS8内の蓄積場所をPS3が指定するものである。

【0101】第8の実施形態は、第7の実施形態と同様の構成を有するため、ブロック図を省略する。

【0102】図12は第8の実施形態の動作を示す図であり、着信通知を受けたPS3がMMACのサービスエリア外にいるなどでSV5からの情報を受信できない場合の動作例を示している。

【0103】SV5は、特定のPS3に対する通信要求を、該PS3のIPアドレスを指定してAT31に送信する。AT31は、該PS3への通信要求が生じたことを認識すると、MMAC網1を介してPS3に情報を送信するために使用されるPS3のIPアドレスから、PHS

網2を介してPS3への通信路を確立するために使用されるPS3のPHS電話番号への変換を行う。

【0104】PS3は、通信要求がある旨の通知を受けても、MMACのサービスエリア外にいる場合は、SV5に直ちにアクセスせず、PS3宛ての情報を一時的に蓄積する蓄積装置(DS8)のMMAC識別子をPHS網2を介してSV5に通知する(時刻T143)。この通知を受けて、SV5は、指定されたDS8、またはDS8内の指定された蓄積場所にPS3宛ての情報を一時的に蓄積する。

【0105】PS3は、MMACのサービスエリア内に入ったことを認識すると(時刻T144)、PHS網2への接続を行った後(時刻T145～T149)、必要に応じて各種の制御信号の送受信を行う(時刻T150～T152)。これにより、PS3とDS8との間での通信が可能になる。

【0106】このように、第8の実施形態は、SV5から送信された情報を一時的に蓄積するDS8の種類やDS8内の蓄積場所をPS3が指定するようにしたため、SV5からの送信情報をPS3がすぐには受信できない場合でも、受信できる準備が整ったときに確実にダウンロードでき、ダウンロードを目的として何度もMMAC網1にアクセスする必要がなくなる。

【0107】また、第1～第7の実施形態と同様に、PS3がMMACのサービスエリア内にいる場合のみ、PS3内のMMAC通信回路21に電源電圧を供給すればよい。PS3の消費電力を低減できる。

【0108】(第9の実施形態)第9の実施形態は、MMAC網1に接続されたDHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)サーバがPS3等のIPアドレスを動的に割り当てるものである。

【0109】第9の実施形態における無線通信システムは、図8や図10と同様のブロック構成を有するため、ブロック図を省略する。HAS11の内部には、IPアドレスを付与するDHCPサーバが設けられており、PS3のIPアドレスはDHCPサーバにより動的に割り当てられる。

【0110】図13は第9の実施形態の動作を示す図である。HAS11以外にDHCPサーバの機能を持たせてもよく、また、HAS11を複数設けて、そのいずれかにDHCPサーバの機能を持たせてもよい。

【0111】PS3がSV5からの通信要求を受信して(時刻T162)、AP4からのAP4自身の識別子(ID)を受信すると(時刻T163)、PS3はCS10を介してHAS11に対してPIAFS接続を行い(時刻T164)、LCP接続要求を行う(時刻T165)。HAS11からPS3にLCP接続応答があると(時刻T166)、次に、PS3は、HAS11に対してIPアドレスの割り当て要求を行い(時刻T167)、HAS11からPS3にIPアドレスの割り当て応答があると(時刻T168)、PS3はAP4にリンクチャネルの確立要求を行

う(時刻T169)。次に、AP4からPS3にリンクチャネルの確立応答があると(時刻T170)、PS3とAP4との間に無線回線を接続し(時刻T171)、PS3はAT31に対して位置登録を行う(時刻T172)。すなわち、PS3はAT31に対してIPアドレスの登録を行う。

【0112】AT31は、PS3のMMAC識別子、PHS電話番号、およびIPアドレスの対応関係を保持する。また、AT31は、SV5に対してPS3のIPアドレスを通知し、ハイブリッド接続が完了したことをSV5 10に通知する。これにより、PS3とSV5との間で通信が可能になる。

【0113】例えば、ハイブリッド方式で通信を行う場合は、PS3は、CS10、PHS網2、HAS11、およびHR7を介してSV5に情報を送信する。また、SV5は、HR7とAP4を介して該PS3に情報を送信する。

【0114】このように、第9の実施形態は、DHCPサーバから割り当てられたIPアドレスとPHS電話番号とをAT31で変換するため、SV5はPS3のIPアド 20レスやPS3のMMAC識別子を指定するだけで、PS3への送信要求をPHS網2を介してPS3に送信することができる。

【0115】また、第1～第8の実施形態と同様に、PS3がMMACのサービスエリア内にいる場合のみ、PS3内のMMAC通信回路21に電源電圧を供給すればよい ため、PS3の消費電力を低減できる。

【0116】(第10の実施形態)第10の実施形態は、第9の実施形態の変形例であり、SV5からPS3に宛てた情報を一時的に蓄積するDS8を設けたもので 30ある。

【0117】第10の実施形態における無線通信システムも、図8や図10と同様のブロック構成を有するため、ブロック図を省略する。

【0118】図14は第10の実施形態の動作を示す図であり、着信通知を受けたPS3が、MMACのサービスエリア外にいるなどでSV5からの情報を受信できない場合に、PS3宛ての情報を一時的に蓄積する蓄積装置(DS)8のIPアドレスを、PHS経由でPS3に通知し、PS3がMMACサービスエリア内に入った後にDS 408にアクセスしてPS3宛ての情報を受信する場合の動作例を示している。

【0119】PS3は、SV5からの通信要求をCS10を介して受信しても、自己がMMACのサービスエリア内にいなければ、SV5からの情報の受信を行わない。SV5は、PS3への着信要求をAT31に対して行うとともに、PS3への情報をDS8に一時的に蓄積する(時刻T181)。

【0120】PS3は、AP4からのAP4自身の識別子(ID)を受信すると、CS10とPHS網2を介し 50

てHAS11との間で制御情報のやり取りを行い(時刻T182～T191)、最終的にPS3とDS8との間で通信が可能になる(時刻T192)。

【0121】PS3は、DS8に割り当てられたIPアドレスを指定し、HR7を介してDS8に対してPS3に情報を送信するように指示する。また、DS8からの情報は、HR7とAP4を介してPS3に送信される。

【0122】このように、第10の実施形態は、SV5からPS3に宛てた情報を一時的に蓄積するDS8を設けるため、PS3がすぐにはSV5からの情報を受信できない場合でも、後にDS8から情報を受信することができる。また、第1～第9の実施形態と同様に、PS3がMMACのサービスエリア内にいる場合のみ、PS3内のMMAC通信回路21に電源電圧を供給すればよい ため、PS3の消費電力を低減できる。

【0123】(第11の実施形態)第11の実施形態は、第10の実施形態の変形例であり、SV5からPS3に宛てた情報を一時的に蓄積するDS8の種類やDS8内の蓄積場所をPS3が指定するものである。

【0124】第11の実施形態における無線通信システムも、図8や図10と同様のブロック構成を有するため、ブロック図を省略する。

【0125】図15は第11の実施形態の動作を示す図であり、着信通知を受けたPS3がMMACのサービスエリア外にいるなどでSV5からの情報を受信できない場合の動作例を示している。

【0126】SV5は、特定のPS3に対する通信要求を、該PS3のIPアドレスを指定してAT31に送信する。AT31は、該PS3への通信要求が生じたことを認識すると、MMAC網1を介してPS3に情報を送信するために使用されるPS3のIPアドレスから、PHS網2を介してPS3への通信路を確立するために使用されるPS3のPHS電話番号への変換を行う。

【0127】PS3は、通信要求がある旨の通知を受けても、MMACのサービスエリア外にいる場合は、SV5に直ちにアクセスせず、PS3宛ての情報を一時的に蓄積するDS8のIPアドレスをSV5に送信する。SV5は、PS3からの指示にしたがって、DS8に情報を蓄積する。

【0128】その後、PS3は、MMACのサービスエリア内に入ったことを認識すると(時刻T204)、PS3内のMMAC通信回路21に電源電圧を供給してPHS網2への接続を行った後(時刻T205)、各種の制御信号の送受信を行う(時刻T210～T212)。これにより、PS3とAP4との間で通信が可能になる。

【0129】このように、第11の実施形態は、SV5から送信された情報を一時的に蓄積するDS8の種類やDS8内の蓄積場所をPS3が指定するようにしたため、SV5からの情報をPS3が直ちに受信できない場合でも、受信できる準備が整ったときに確実にダウンロ

ードで、ダウンロードを目的として何度もMMAC網1にアクセスする必要がなくなる。また、第1～第10の実施形態と同様に、PS3がMMACのサービスエリア内にいる場合のみ、PS3内のMMAC通信回路21に電源電圧を供給すればよい。PS3の消費電力を低減できる。

【0130】(第12の実施形態)次に、上述した第1～第11の実施形態のいずれかで使用可能な無線基地局(AP4)の詳細構成について説明する。

【0131】図16はMMAC網1に接続されるAP4の詳細構成を示すブロック図である。図示のように、AP4は、MMAC網1を介して情報を送受信する送受信部41と、PS3に対して少なくとも高速に情報を送信可能な無線送信部42と、PS3がアクセスすべきHAS11をPS3に通知するアクセス先通知部43とを有する。

【0132】図17は図16のAP4の処理動作を示すフローチャートであり、PS3がハイブリッド方式でMMAC網1に接続する場合のAP4の処理動作を示している。以下、このフローチャートに基づいて図16のAP4の処理動作を説明する。

【0133】まず、PS3がアクセスすべきHAS11をPHSの無線基地局を介してPS3に通知する(ステップS1)。具体的には、AP4はHAS11の識別子、例えばHAS11の電話番号をPS3に通知する。

【0134】PS3は、AP4から通知されたHAS11にアクセスした後、ハイブリッド方式での接続要求を行う。このとき、PS3は、アクセス可能なAP4も通知する。

【0135】AP4は、PS3からの接続要求を、HAS11とHR7を介して受信する(ステップS2)。次にAP4は、接続要求に対する応答をPS3に送信する(ステップS3)。このとき、PS3とAP4との間で送受信すべき他の制御信号も同様に送受信することができる。

【0136】以上の手続きにより、PS3はMMAC網1を介してハイブリッド方式で通信を行うことができる。また、PS3がアクセスすべきHAS11が変更になった場合は、AP4がPS3に新たなHAS11の識別子を送信することにより、PS3は適切なHAS11にアクセスすることができる。

【0137】なお、PS3がHAS11以外の装置を介してMMAC網1にアクセスする場合は、その装置の識別子をAP4からPS3に通知すればよい。例えば、AP4がPHS網2にも接続されている場合は、AP4自身の識別子(例えば、電話番号)をPS3に通知すればよい。

【0138】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、情報提供手段から移動端末への情報送信要求を、第2の無線通信ネットワークを介して移動端末に送信するようにしたため、第1の無線通信ネットワークと移動

端末との間は、ダウンリンク通信路だけを設ければよく、システム構成を簡略化できる。

【0139】また、第1の無線通信ネットワーク内での移動端末の識別子と、第2の無線通信ネットワーク内での移動端末の識別子との変換を行う識別子変換手段を設けるため、情報提供手段が指定した特定の移動端末に、第2の無線通信ネットワークを経由して情報送信要求を通知することができる。

【0140】また、本発明によれば、移動端末からの情報提供手段に対する情報提供要求を、第2の無線通信ネットワークを介して情報提供手段に通知するようにしたため、第1の無線通信ネットワークと移動端末との間は、ダウンリンク通信路だけを設ければよく、システム構成を簡略化できる。

【0141】さらに、移動端末が第1の無線通信ネットワークと通信する必要が生じたときのみ、移動端末内の第1の無線通信回路に電源電圧を供給するため、移動端末の消費電力を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る無線通信システムの第1の実施形態のブロック図。

【図2】PSの内部構成を示す図。

【図3】第1の実施形態の動作を示す図。

【図4】第2の実施形態の動作を示す図。

【図5】第3の実施形態の動作を示す図。

【図6】第4の実施形態の動作を示す図。

【図7】第5の実施形態の動作を示す図。

【図8】本発明に係る無線通信システムの第6の実施形態のブロック図。

【図9】第6の実施形態の動作を示す図。

【図10】本発明に係る無線通信システムの第7の実施形態のブロック図。

【図11】第7の実施形態の動作を示す図。

【図12】第8の実施形態の動作を示す図。

【図13】第9の実施形態の動作を示す図。

【図14】第10の実施形態の動作を示す図。

【図15】第11の実施形態の動作を示す図。

【図16】MMAC網に接続されるAPの詳細構成を示すブロック図。

【図17】図16のAPの処理動作を示すフローチャート。

【図18】この種の従来の無線通信システムの概略構成を示す図。

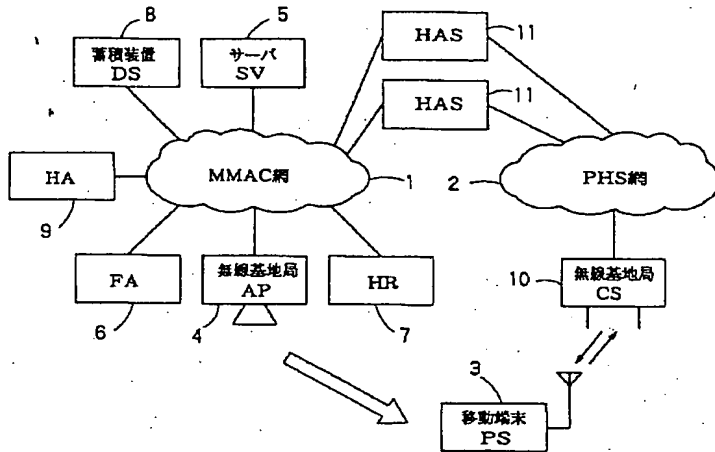
【符号の説明】

- 1 MMAC網
- 2 PHS網
- 3 移動端末(PS)
- 4 無線基地局(AP)
- 5 サーバ(SV)
- 6 FA

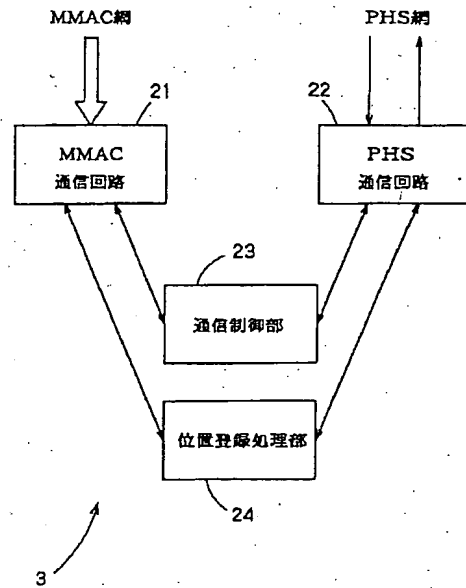
- 7 HR
- 8 蓄積装置 (DS)
- 9 HA
- 10 無線基地局 (CS)
- 11 HAS
- 21 MMAC通信回路
- 22 PHS通信回路

- 23 通信制御部
- 24 位置登録処理部
- 31 アドレス変換器 (AT)
- 32 位置レジスタ (LR)
- 41 送受信部
- 42 無線送信部
- 43 アクセス先通知部

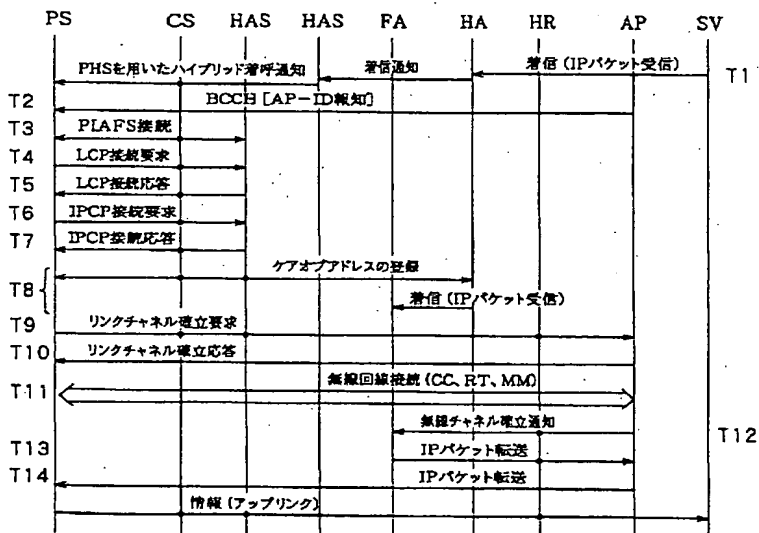
【図 1】



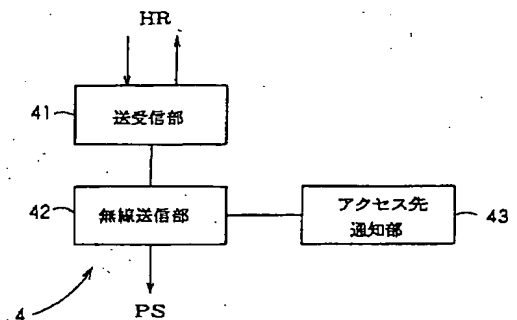
【図 2】



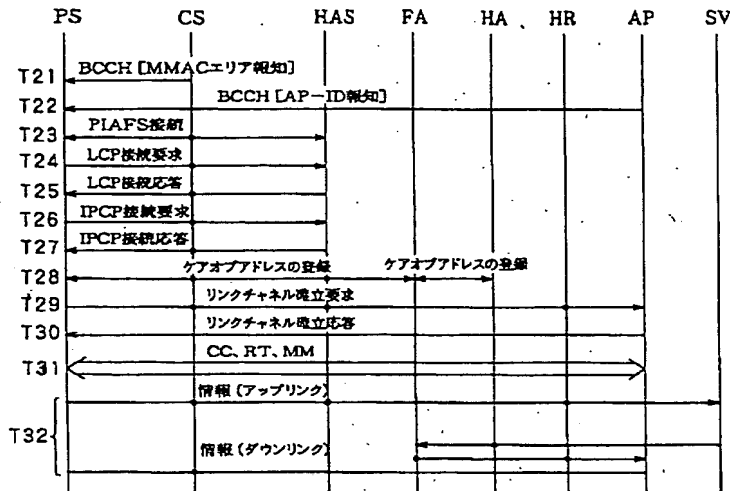
【図 3】



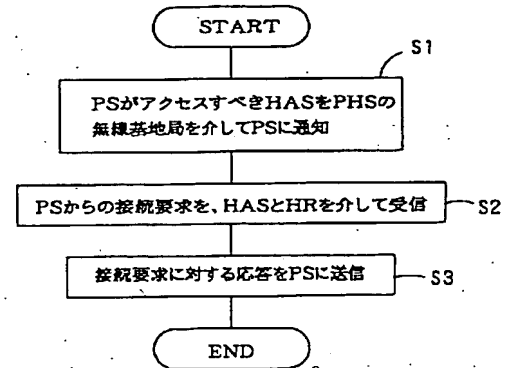
【図 16】



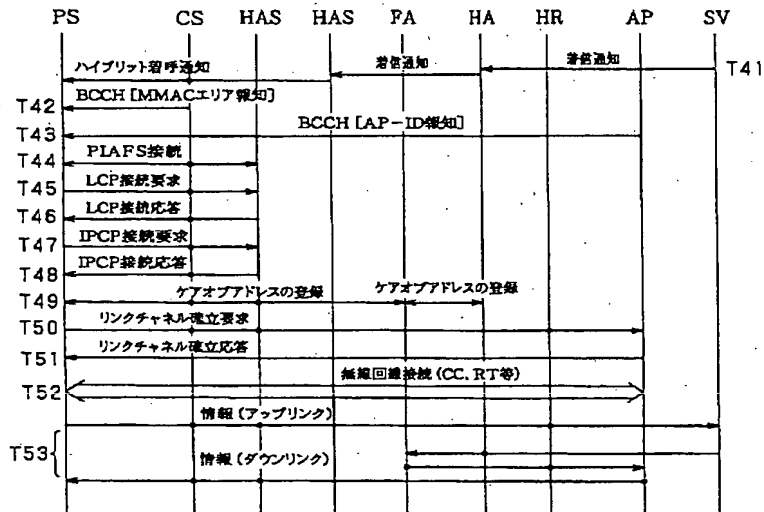
【図 4】



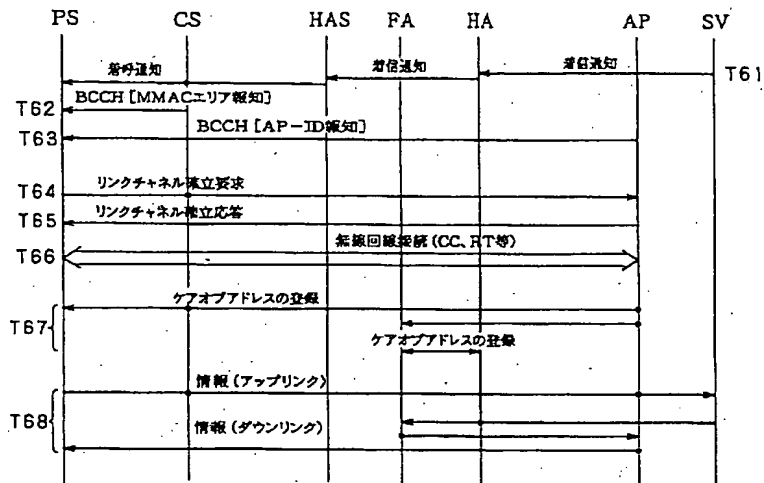
【図 17】



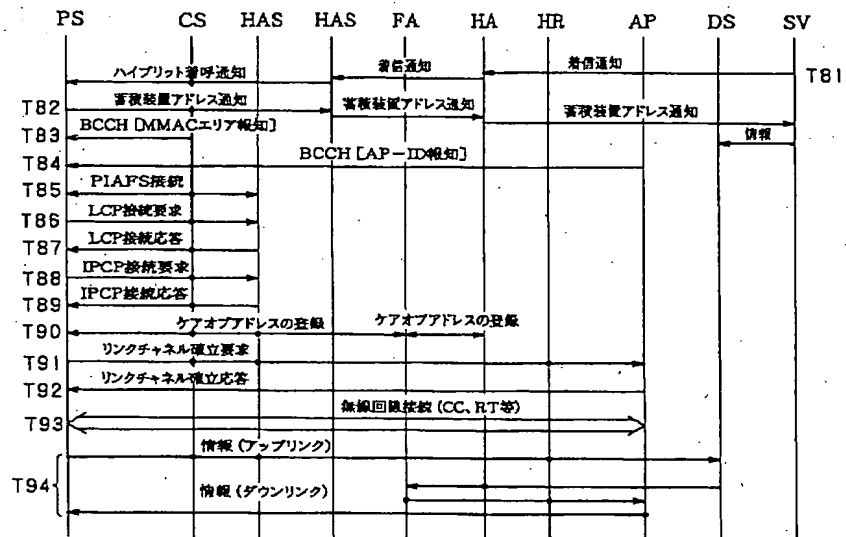
【図 5】



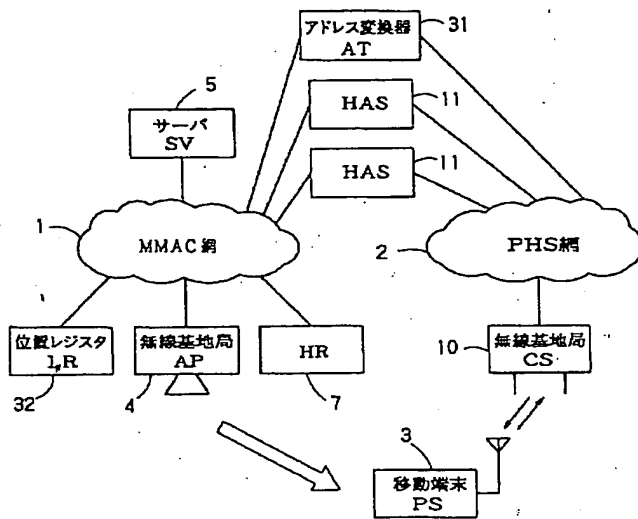
【図 6】



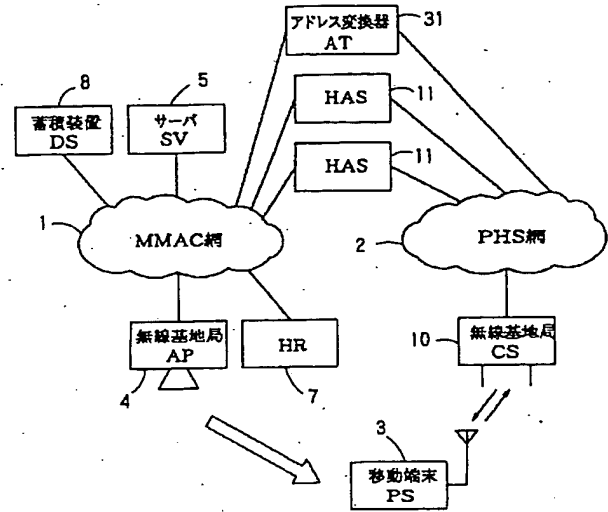
【図 7】



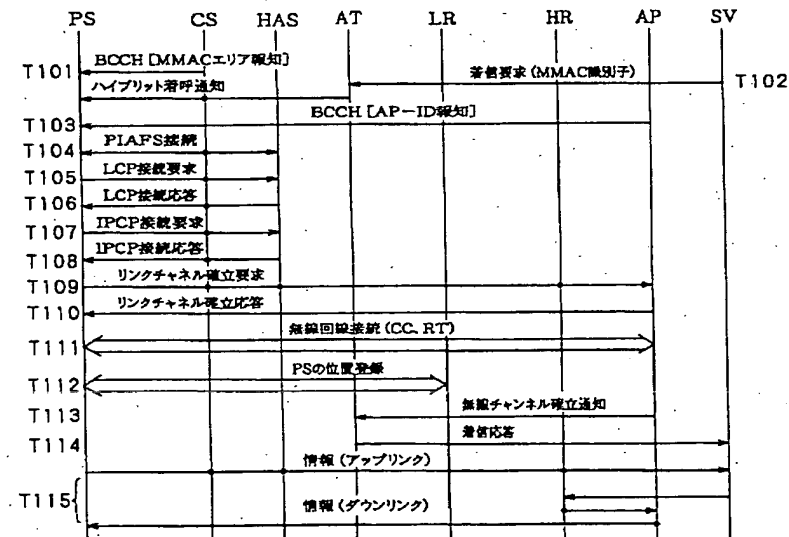
【図8】



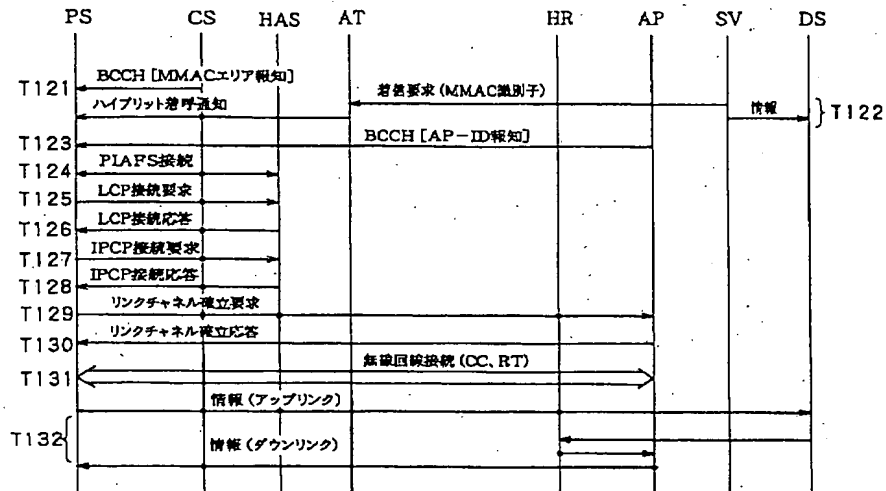
【図10】



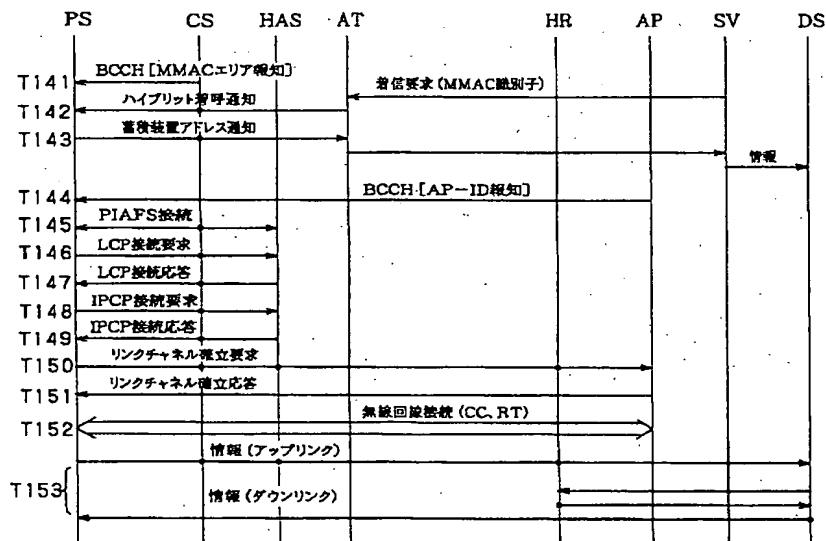
【図9】



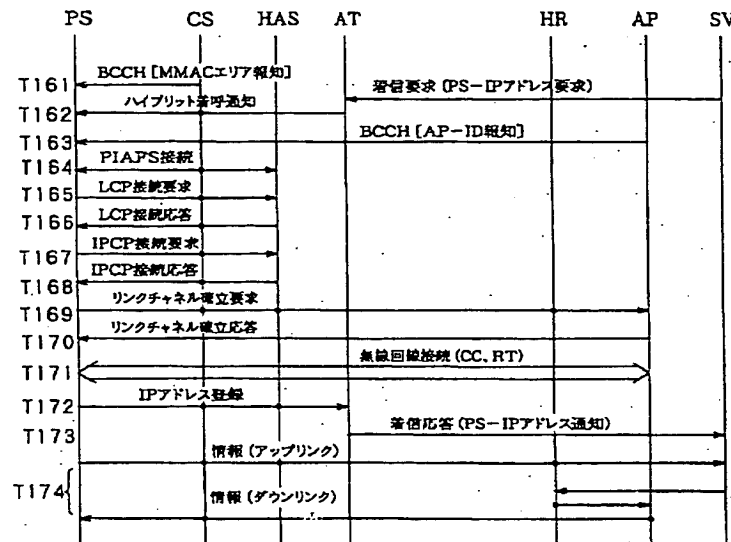
【図 11】



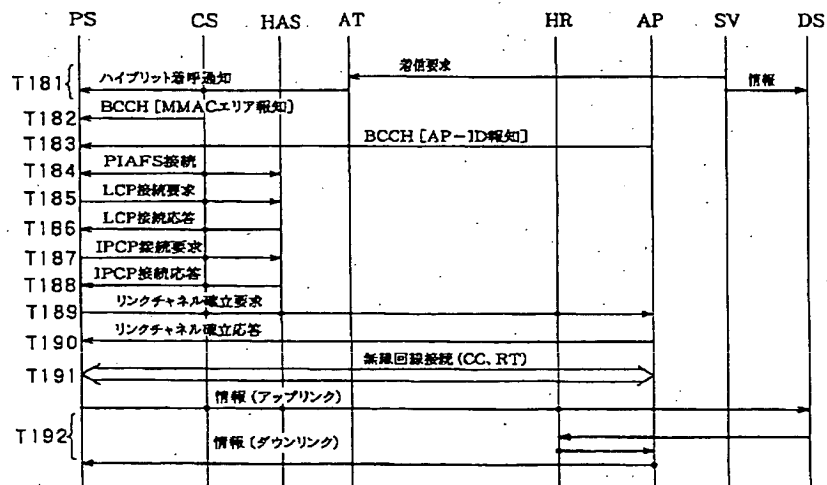
【図 12】



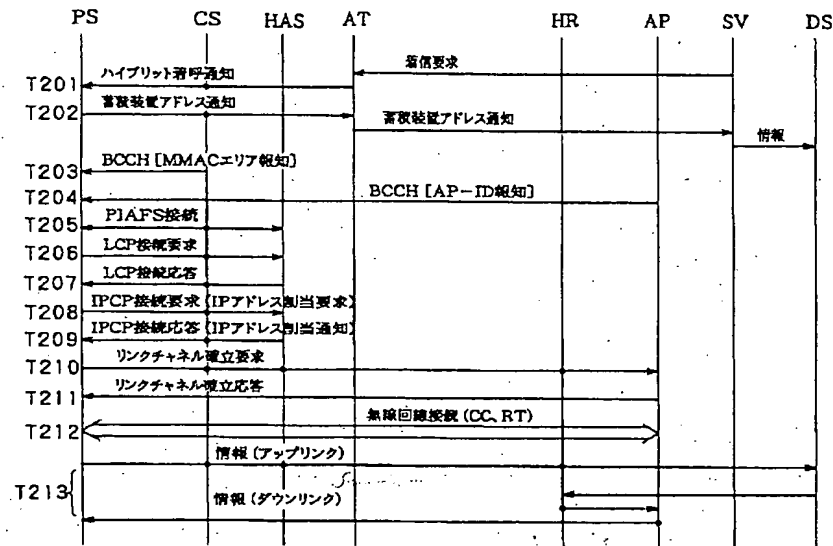
【図 13】



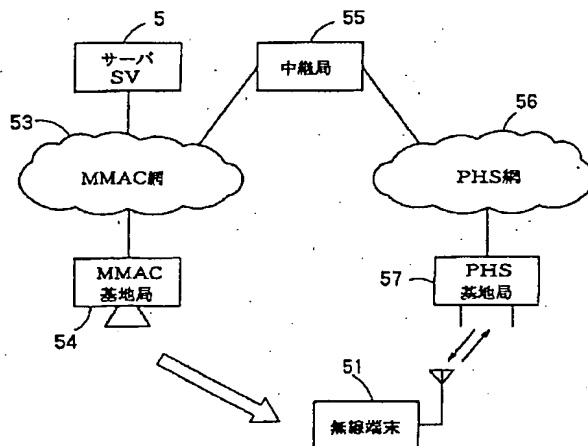
【図 14】



【図 15】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 熊 木 良 成
 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会社
 社東芝研究開発センター内
 (72)発明者 加 藤 紀 康
 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
 社東芝研究開発センター内

(72)発明者 森 谷 修
 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社
 東芝本社事務所内
 Fターム(参考) 5K067 AA42 AA43 BB04 BB21 DD17
 DD20 DD24 DD27 EE04 EE10
 EE23 GG01 GG11 HH17 HH23
 JJ11 JJ66 JJ71 KK05

THIS PAGE BLANK (USPTO)